

## Projekti 4: Rautatiesimulaatio, toteutusdokumentti

### 1. Luokat

- Location
  - Abstrakti kantaluokka, joka määrittelee sijainnin, johon juna voi liikkua.
- RailroadJunction
  - Locationin aliluokka, joka määrittelee rautatien risteyksen. Sisältää liikenteenvalvojat jokaiseen suuntaan.
- Connection
  - Kuvaa yhteyden kahden Locationin (tässä tapauksessa risteyksien) välillä.
- TrafficStatus
  - Liikenteen ohjaaja, jossa hoidetaan kahden risteyksen välisen yhteyden hallinta: kirjanpito liikkuvista junista ja lukitukset
- Train
  - Yksittäisen säikeen etenemisestä kirjaa pitävä objekti.
- Constants
  - Otsikkotiedosto, jossa määritellään Direction-enumeraatio sekä satunnaisia kokonaislukuja generoiva funktio randomMinMax.

### 2. Perustoiminta

Pääohjelman alussa luodaan junaverkko, johon kuuluu risteykset. Risteyksien väliset yhteydet lisätään, jonka jälkeen käynnistetään N kappaletta säikeitä. Jokaiselle säikeelle annetaan parametreina runTrain-funktio sekä nimi ja aloitusristeys. Nimeä käytetään junan nimenä, ja debug tulostuksissa mainitaan aina "Juna X", jossa X on säikeen luomisjärjestys.

Jokainen säie ajaa seuraavanlaista looppia:

1. Nykyisen sijainnin perusteella arvotaan jokin suunta, johon seuraavaksi liikutaan
2. Etsitään suuntaan liittyvä kohderisteys, ja lukitaan vastakkainen suunta liikenteeltä
3. Lukitaan menosuunta lähtöristeyksessä
4. Liikutaan risteyksien välisen yhteyden määrittämän verran for-looppia, jossa joka iteraatiolla lukitaan l:nnes ja l+1:nnes rekursiivinen mutex
  - a. Seuraavan lukitsemisella estetään tilanne, jossa samaan suuntaan menevät useammat junat voisivat "ohittaa" toisensa keskellä rataa
5. Vapautetaan menosuunta ja vastakkainen suunta kohderisteystä
6. Päivitetään kohderisteys junan nykyiseksi sijainniksi
7. Takaisin vaiheeseen 1.

Suuntien lukitukset on toteutettu monitor-tyyppisellä objektilla, jossa on laskimet meno- ja vastakkaiseen suuntaan meneville junille. Ensimmäisen harjoitusprojektin mukaan, jos juna ei pääse menemään vastakkaiseen suuntaan toisen junan kanssa, asetetaan lippu, joka estää muiden junien pääsyn radalle (jo niiden toisten junien perään, jotka ovat varanneet raiteen jo aikaisemmin). Tässä tapauksessa vastakkaiseen suuntaan haluava juna jää odottamaan. Odotus tehdään wait-notify – rakenteella, jossa notifyä kutsuvat raiteelta poistuvat junat, jotka laskevat laskurin arvon nolleen.